

DOCKET NO.: 268506US0PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroshi ADACHI

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/11574

INTERNATIONAL FILING DATE: August 5, 2004

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS, RECORDING LIQUID, CONVEYOR BELT,
RECORDING LIQUID CARTRIDGE

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313


Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-287281	06 August 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/11574. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PCT/PTO 01 APR 2005

PCT/JP 2004/011574

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

05.8.2004

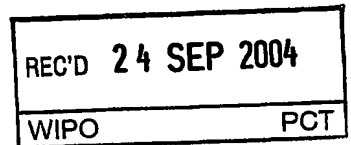
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 6日
Date of Application:

出願番号 特願2003-287281
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-287281]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

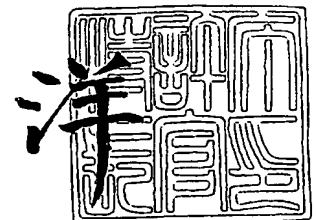


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3081065

【書類名】 特許願
【整理番号】 0302728
【提出日】 平成15年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B41J 11/02
B41J 2/01
B41J 19/18

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 安達 浩

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】
【識別番号】 230100631
【弁護士】
【氏名又は名称】 稲元 富保

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038793
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809263

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、前記記録部において記録液を前記記録媒体に吐出することで前記記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置において、前記記録液は色材を分散状態で含有し、かつ、この記録液の25℃における静的表面張力 γ (mN/m)と前記搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c (mN/m)とが、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記搬送ベルトは前記記録媒体を吸着して搬送することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記搬送ベルトは前記記録媒体を静電的に吸着して搬送することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記搬送ベルト上の記録液を除去するクリーニング手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、前記クリーニング手段は多孔質体であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、前記記録部において記録液を前記記録媒体に吐出することで前記記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置に用いられる記録液において、この記録液は色材を分散状態で含有し、かつ、25℃における静的表面張力 γ (mN/m)が、前記搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c (mN/m)に対し、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足することを特徴とする記録液。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の記録液において、前記25℃における静的表面張力 γ が、 $\gamma \geq 20$ であることを特徴とする記録液。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載の記録液において、この記録液に含有される分散状態の色材が顔料であることを特徴とする記録液。

【請求項 9】

請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の記録液において、この記録液は保湿剤を含有することを特徴とする記録液。

【請求項 10】

請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の記録液において、この記録液は25℃における粘度が1～30 mPa・secであることを特徴とする記録液。

【請求項 11】

記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、前記記録部において記録液を前記記録媒体に吐出することで前記記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置に用いられる搬送ベルトにおいて、前記搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c (mN/m)は、色材を分散状態で含有する前記記録液の25℃における静的表面張力 γ (mN/m)に対し、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足することを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の搬送ベルトにおいて、この搬送ベルトは2層以上の多層構造であることを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の搬送ベルトにおいて、多層構造を構成する層の少なくとも一層が帯電性調整層であることを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 14】

請求項 12 又は 13 に記載の搬送ベルトにおいて、多層構造を構成する層の少なくとも一層が表面張力調整層であることを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 15】

請求項 12 ないし 14 のいずれかに記載の搬送ベルトにおいて、多層構造を構成する層の少なくとも一層が機械強度補強層であることを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 16】

請求項 12 ないし 15 のいずれかに記載の搬送ベルトにおいて、多層構造を構成する層の少なくとも一層が薬品保護層であることを特徴とする搬送ベルト。

【請求項 17】

記録液を充填した記録液収容手段を有する記録液カートリッジにおいて、前記記録液が請求項 6 ないし 10 のいずれかに記載の記録液であることを特徴とする記録液カートリッジ。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置、記録液、搬送ベルト及び記録液カートリッジ

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置、記録液、搬送ベルト及び記録液カートリッジに関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像形成装置として用いるインクジェット記録装置には、記録液滴であるインク滴を吐出する記録ヘッドを記録媒体（被記録媒体、用紙などとも称される。）の搬送方向に対して直交する方向にシリアルスキャンさせるとともに、記録媒体を記録幅に応じて間歇的に搬送し、搬送と記録を交互に繰り返すことによって記録媒体に画像を形成（記録）するシャトル型のものや、記録ヘッドに記録媒体の幅方向相当分の長さを有するライン型ヘッドを用いて印刷速度の向上を図るライン型のものなどがある。

【0003】

このようなインクジェット記録装置においては、記録媒体が反っていたり、凹凸があると、記録媒体とヘッドとの距離を一定に保つことが困難になる。記録媒体とヘッド間の距離が一定でなくなると、一走査中にあるいは1ラインのノズル列の中で、記録媒体との距離に差が生じることになり、記録液の飛翔時間に差が生じる結果、着弾位置にずれが生じてしまい、このズレによって白スジや細線の曲がりなどの画像欠陥として表れてしまうことになり、画像品質が低下する。

【0004】

そこで、記録媒体の反りや凹凸を校正するために、記録媒体を搬送ベルトに吸着して搬送する記録装置が種々提案されている。例えば、平面が確保されたベルト上に静電力で記録媒体を密着させて搬送することで、記録媒体の平面性を確保することで、記録液を噴射する際に記録媒体の反りや凹凸を低減して、ノズルと記録媒体の間隔を一定に確保できるようにしている。

【0005】

ところが、このような搬送ベルトを使った方式では、印刷中に非定常動作が起こった場合に記録液が搬送ベルトを汚してしまうことがある。記録液が搬送ベルトに付着した状態で印刷を続けると、搬送ベルトについた記録液が印刷物を汚したり、静電吸着を阻害し記録媒体の搬送ミスを誘発するおそれがある。

【0006】

そこで、クリーニングローラを搭載し、このローラで搬送ベルト上の不要な記録液を吸収することが知られている。

【特許文献1】特開平7-53081号公報

【特許文献2】特開2000-263801号公報

【0007】

また、クリーニングローラと共に洗浄液を用いることが知られている。

【特許文献3】特開平11-192694号公報

【特許文献4】特開2002-211060号公報

【特許文献5】特開2002-370416号公報

【0008】

また、搬送ベルトが記録液で汚れないようにするという目的とは全く別個の目的であるが、インクジェット記録方式でベルト状記録媒体にインクを噴射し画像を形成する静止画ディスプレイにおいて、ベルト状記録媒体の臨界表面張力 γ_c とインクの表面張力 γ_L とを、 $\gamma_c \leq \gamma_L \leq \gamma_c + 5 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^{-1}$ とすることで、記録媒体上でインクが滲まず、はじかれずに適正なドット径が得られるとするものがある。この提案では、ドット再現性の他に、記録媒体上の乾燥したインクを除去することも課題としているが、インク除去は無機酸化物、あるいはシリコンエマルジョンを添加することで効果が得られるとしている。

【特許文献6】特開2002-249685号公報

【0009】

これと同じ目的を有するものとして、インクジェット記録方式でベルト状記録媒体にインクを噴射し画像を形成するフルカラー電子黒板において、記録媒体の臨界表面張力 γ_c とインクの表面張力 γ_L とが、 $\gamma_c \leq \gamma_L \leq \gamma_c + 5 \text{ dyne} \cdot \text{cm}^{-1}$ であり、25℃におけるベルト状記録媒体の臨界表面張力 γ_c を25～50 $\text{dyne} \cdot \text{cm}^{-1}$ とすることで、記録媒体上でインクが滲まず、はじかれずに適正なドット径が得られるとするものがある。ここでも、ドット再現性の他に、記録媒体上でのインクの定着性、乾燥したインクの除去性も課題としているが、インクの定着性はポリマーを添加することで得られるとしている。

【特許文献7】特開2002-249691号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、次のとおりである。すなわち、従来のクリーニングローラを用いて搬送ベルト上の不要な記録液を吸収する装置にあっては、記録液とベルトの組み合わせについてはまったく考慮されていないため、十分に記録液を除去することができない。

【0011】

また、クリーニングローラと洗浄液を用いる装置にあっては、洗浄液を供給する装置が必要であったり、濡れたベルトを嵌装させる加熱装置、あるいは送風装置が別途必要になるなど、装置の大型化、コストアップを招くことになる。

【0012】

さらに、静止画ディスプレイや電子黒板にあっては、記録媒体の臨界表面張力、あるいはインクの表面張力の観点からはインク除去性が考慮されていないので、これを搬送ベルトからの記録液の除去に適用することはできない。

【0013】

そこで、本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、搬送ベルトに誤って付着した記録液を簡単な構成で効果的に除去できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係る画像形成装置は、記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、記録部において記録液を記録媒体に吐出することで記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置において、記録液は色材を分散状態で含有し、かつ、この記録液の25℃における静的表面張力 γ (mN/m)と搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c (mN/m)とが、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足する構成とする。

【0015】

ここで、搬送ベルトは記録媒体を吸着して搬送する構成とすることが好ましい。この場合、搬送ベルトは記録媒体を静電的に吸着して搬送することが好ましい。また、搬送ベルト上の記録液を除去するクリーニング手段を備えていることが好ましい。この場合、クリーニング手段は多孔質体であることが好ましい。

【0016】

本発明に係る記録液は、記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、記録部において記録液を記録媒体に吐出することで記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置に用いられる記録液において、この記録液は色材を分散状態で含有し、かつ、25℃における静的表面張力 γ (mN/m)が、搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c (mN/m)に対し、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足する構成とする。

【0017】

ここで、記録液は、25℃における静的表面張力 γ が、 $\gamma \geq 20$ であることが好ましい。また、記録液に含有される分散状態の色材が顔料であることが好ましい。さらに、記録液は保湿剤を含有することが好ましい。さらにまた、記録液は25℃における粘度が1～

30 mPa・secであることが好ましい。

【0018】

本発明に係る搬送ベルトは、記録媒体を記録部に搬送する搬送ベルトを備え、記録部において記録液を記録媒体に吐出することで記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドを搭載した画像形成装置に用いられる搬送ベルトにおいて、搬送ベルトの臨界面張力 γ_c (mN/m) は、色材を分散状態で含有する記録液の25℃における静的表面張力 γ (mN/m) に対し、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足する構成とする。

【0019】

ここで、搬送ベルトは2層以上の多層構造であることが好ましい。この場合、多層構造を構成する層の少なくとも一層が帯電性調整層、表面張力調整層、機械強度補強層又は薬品保護層であることが好ましい。

【0020】

本発明に係る記録液カートリッジは、本発明に係る記録液を充填した記録液収容手段を有する構成とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る画像形成装置、記録液、搬送ベルト及び記録液カートリッジによれば、搬送ベルトに記録液が付着した場合でも記録液を効果的に除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の第1実施形態について図1及び図2を参照して説明する。なお、図1は同記録装置の機構部全体の概略構成図、図2は同記録装置の搬送ベルトの模式的断面説明図である。

【0023】

このインクジェット記録装置は、記録装置本体1の内部に画像形成部2等を有し、装置本体1の一方側に多数枚の記録媒体（以下「用紙」という。）3を積載可能な給紙トレイ4を備え、この給紙トレイ4から給紙される用紙3を取り込み、搬送機構5によって用紙3を搬送しながら画像形成部2によって所要の画像を記録した後、装置本体1の他方側に装着された排紙トレイ6に用紙3を排紙する。

【0024】

画像形成部2は、ガイドシャフト11、12にキャリッジ13を摺動可能に保持し、図示しない主走査モータでキャリッジ13を用紙3の搬送方向と直交する方向に移動（主走査）させる。このキャリッジ13には、液滴を吐出する複数の吐出口であるノズル孔を配列した液滴吐出ヘッドで構成した記録ヘッド14を搭載し、また、この記録ヘッド14に液体を供給する記録液カートリッジ15を着脱自在に搭載している。

【0025】

ここで、記録ヘッド14としては、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する4個のインクジェットヘッド、あるいは、これら各色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する1つのインクジェットヘッドを用いている。なお、色の数及び配列順序はこれに限るものではない。

【0026】

記録ヘッド14を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できる。

【0027】

給紙トレイ4の用紙3は、給紙コロ21によって1枚づつ分離され装置本体1内に給紙され、用紙供給ローラ22によって搬送機構5に送り込まれる。

【0028】

搬送機構5は、駆動ローラ23と従動ローラ24との間に掛け渡した搬送ベルト25と、この搬送ベルト25を帯電させるための帯電ローラ26と、搬送ベルト25を画像形成部2に対向する部分で案内するガイド部材（プラテンプレート）27と、搬送ベルト25に付着した記録液（インク）を除去するためのクリーニング手段である多孔質体などからなる記録液拭き取り部材（ここでは、クリーニングローラ）28と、用紙3を除電するための導電ゴムを主体とした除電ローラ29と、用紙3を搬送ベルト25側へ押える用紙押さえローラ30とを備えている。

【0029】

ここで、搬送ベルト25は、無端状ベルトであり、駆動ローラ23と従動ローラ（テンションローラ）24との間に掛け渡されて、図1の矢示方向（用紙搬送方向）に周回するように構成している。この搬送ベルト25は、単層構成、又は図2に示すように第1層（最表層）25aと第2層（裏層）25bの2層構成あるいは3層以上の構成とすることができる。帯電ローラ26は、搬送ベルト25の表層に接触し、搬送ベルト25の回転に従動して回転するように配置されている。

【0030】

また、搬送機構5から下流側には画像が記録された用紙3を排紙トレイ6に送り出すための排紙ローラ31を備えている。

【0031】

このように構成した画像形成装置において、搬送ベルト25は矢示方向に周回し、高電位（例えば+1500V）の印加電圧が印加される帯電ローラ26と接触することで正に帯電される。この高電位に帯電した搬送ベルト25上に用紙3が給送されると、用紙3内部が分極状態になり、弱い吸着力が発生すると共に、用紙3の搬送ベルト25とは反対側の表面は正に帯電する。

【0032】

さらに用紙3が搬送されると用紙3は除電ローラ29に接触する。この除電ローラ29には帯電ローラ26と逆極性である負の高圧（例えば-500V）が印加されているため、用紙3表面にマイナスの電荷が注入され、用紙3の表面電位は減少する。このため、用紙3全体が負の電荷を帯びるため、搬送ベルト25に対する用紙3の吸着力は増大して、用紙3は搬送ベルト25に静電力で吸着される。

【0033】

このようにして、搬送ベルト25に強力に吸着した印刷用紙3は反りや凹凸が校正される。このため、プラテンプレート27に来るときには、高度に平らな面が形成されている。このような平らな面であればインクジェットヘッド（記録ヘッド14）が長尺であっても、ノズルと印刷用紙3との間の距離はどの部分をとっても一定になっており、記録液の着弾位置ずれが生じない。このように、搬送ベルトに記録媒体（用紙）を吸着して搬送することで確実な搬送を行うことができ、また静電吸着を行うことで記録媒体に粘着物などの異物を付着させることなく、確実な搬送を行うことができる。

【0034】

そこで、搬送ベルト25を周回させて用紙3を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド14を駆動することにより、停止している用紙3に液滴であるインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙3を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙3の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了する。

【0035】

このようにして、画像が記録された用紙3は排紙ローラ31によって排紙トレイ6に排紙される。

【0036】

そして、搬送ベルト25に誤って付着した記録液（インク）は記録液拭き取り部材28である例えばクリーニングローラによって吸収されて除去される。このように記録液拭き取り部材28を設けることによって搬送ベルト25に誤って付着した記録液をユーザーの手を煩わせることなく自動的に取り除くことができる。この場合、クリーニング手段とし

ての記録液拭き取り部材 28 に多孔質体を用いることで、記録液の取り除きをより確実に行うことができる。

【0037】

この記録装置においては、記録液カートリッジ 15 に収容され、記録ヘッド 14 から吐出される記録液であるインクは色材を分散状態で含有し、かつ、このインクの 25℃における静的表面張力 γ (mN/m) と搬送ベルト 25 の臨界表面張力 γ_c (mN/m) とが、 $\gamma > \gamma_c$ の関係を満足する構成としている。

【0038】

つまり、搬送ベルトに誤って付着した記録液を除去するには、クリーニングローラ等の吸収性物質を用いた拭き取り部材 28 を接触させるだけでは不十分であり、記録液の表面張力 γ と搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c の関係が重要である。

【0039】

クリーニングローラなどの記録液拭き取り部材 28 に多くの記録液を吸収させるには、まず、記録液が搬送ベルト 25 から離れなければならない。仮に、 $\gamma < \gamma_c$ である場合、搬送ベルト 25 上での記録液の接触角は 0 度となり、搬送ベルト 25 は記録液で完全に濡れることになる。この状態では記録液拭き取り部材 28 を接触させても、この拭き取り部材 28 に吸収されるのは、搬送ベルト 28 上に過剰に存在する一部の記録液だけであり、多くの記録液は搬送ベルト 25 に引っ張られて記録液拭き取り部材 28 には吸収されない。

【0040】

特に、顔料のような色材を分散状態で含有する記録液が拭き取り部材に吸収されずに搬送ベルト上に薄く残ってしまうと、記録液中の溶剤が蒸発した後に色材が析出し、析出した粒子同士が凝集して大きな粒子を形成して搬送ベルトに強くこびりついてしまう。このような状態になると、クリーニングローラ等を物理的に擦り付けても容易に取り除くことができなくなる。染料のような溶解状態で色材を含有する記録液を用いた場合には、記録液が搬送ベルト上に薄く残っても、色材が析出、凝集することがないので、比較的容易にクリーニングローラ等で除去することができる。

【0041】

これに対し、上述したように、 $\gamma > \gamma_c$ とすれば、搬送ベルト 25 と記録液とは 0 度ではない一定の接触角を形成する。この状態で記録液を記録液拭き取り部材 28 に接触させると、記録液同士の凝集力が搬送ベルト 25 の表面張力を上回るために、一定の後退接触角を維持しながら記録液は毛細管現象によって記録液拭き取り部材 28 に吸収される。記録液と搬送ベルト 25 との接触面積はどんどん小さくなり、ついには全ての記録液が記録液拭き取り部材 28 に吸収され、搬送ベルト 25 の記録液は完全に除去される。これにより、顔料のような色材を分散状態で含有する記録液を用いる場合でも、記録液が完全に除去されるため、色材が析出したり、凝集して、搬送ベルトにこびり付くことがなくなる。

【0042】

吸収される速度については、搬送ベルトの臨界表面張力と記録液の表面張力の差の大きさ、記録液の粘度、クリーニング部材の毛細管力によって異なってくるが、 $\gamma > \gamma_c$ であれば速度の違いこそあれ、完全にクリーニング部材（記録液拭き取り部）に吸収され、搬送ベルトの記録液は完全に除去される。

【0043】

一方、印刷（記録）が終了した時点、あるいは電源を切る時点で、用紙 3 がない状態で除電ローラ 29 を搬送ベルト 25 と接触させて、この状態で搬送ベルト 25 を回転させ、除電ローラ 29 で搬送ベルト 25 を除電する。このようにすることで、画像形成装置の不使用时に搬送ベルトに塵やほこりが付着しないようにすることができる。すなわち、大量の塵やほこりが搬送ベルト 25 に付着した場合、搬送ベルト 25 の吸着力が低下し、印刷用紙 3 が搬送経路の途中で詰まってしまう恐れがあるが、このような不都合を防止することができる。

【0044】

次に、本発明に係る記録液カートリッジ15の一例について図3及び図4を参照して説明する。なお、図3は同記録液カートリッジの外観斜視説明図、図4は同カートリッジの正断面図である。

【0045】

この記録液インクカートリッジ15は、カートリッジ本体41内に所要の色の記録液である本発明に係るインクを吸収させたインク吸収体42を収容してなる。カートリッジ本体41は、上部に広い開口を有するケース43の上部開口に上蓋部材44を接着又は溶着して形成したものであり、例えば樹脂成型品からなる。また、インク吸収体42は、ウレタンフォーム体等の多孔質体からなり、カートリッジ本体41内に圧縮して挿入した後、インクを吸収させている。

【0046】

カートリッジ本体41のケース43底部には記録ヘッド14へインクを供給するためのインク供給口45を形成し、このインク供給口45内周面にはシールリング46を嵌着している。また、上蓋部材44には大気開放口47を形成し、この大気開放口47の周囲には、環状に複数本の溝48を形成して、これらの複数本の溝48はそれぞれ相互に連通させると共に大気開放口47に連通させている。

【0047】

そして、カートリッジ本体41には、装填前の状態で、インク供給口45を塞ぐとともに装填時や輸送時などのカートリッジ取扱い時、或いは真空包装時による幅広側壁に係る圧力でケース43が圧縮変形されて内部のインクが漏洩することを防止するため、キャップ部材50を装着している。

【0048】

この記録液カートリッジ15に収容した記録液であるインクは、色材を分散状態で含有し、かつ、25℃における静的表面張力 γ (mN/m) が、搬送ベルト25の臨界表面張力 γ_c (mN/m) に対し、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足する記録液である。

【0049】

次に、この画像形成装置で用いている本発明に係る記録液としてのインクについて説明する。

まず、この記録液は、25℃における静的表面張力 γ が $\gamma \geq 20$ であることが好ましい。これにより、記録液の吐出安定性を確保することができる。

【0050】

つまり、記録液の25℃における静的表面張力 γ が、 $\gamma \geq 20$ であれば、記録液の液滴が正常に形成されるため、鮮明な画像を形成することができる。逆に $20 > \gamma$ の場合、記録液がノズルプレートに対して完全に濡れるか、あるいは低めの接触角を示すため、ノズル近傍に記録液が溢れ出てしまう。この状態ではノズルに正常なメニスカスが形成されないため、記録液の液滴が正常に形成されず、吐出方向が曲がってしまったり、不要な小滴（サテライト滴）が発生したり、ミストが発生したり、最悪の場合液滴が吐出されないなどの不具合が生じる。このような状態では狙いの画素を形成することができないため、画像欠陥が生じてしまうおそれがある。

【0051】

本発明の記録液は色材を含有している。色材は、溶解した状態で含有させても良いし、分散させた状態で含有させても良い。この場合、溶解した状態で用いられる色材としては、染料が好ましい。また、分散した状態で用いられる色材としては、顔料、あるいは溶媒に対して溶解性が低い染料が挙げられる。顔料を用いることで、高い耐光性、耐水性を得ることができる。

【0052】

これらの中では、色材を分散した状態で含有させることが好ましい。つまり、色材を分散した状態で含有させると、記録媒体（用紙）に着弾した瞬間にpH変化が生じて色材の分散が破壊され色材が凝集する、あるいは、色材が記録媒体の繊維の目に引っかかり遠くまで流れ出さない現象が生じる。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラーブ

リードを抑制することができ、鮮明な画像を得ることができる。

【0053】

逆に、色材を溶解した状態で含有させると、記録媒体に着弾した瞬間にpH変化が生じても溶解した色材は容易には析出しないため色材は凝集しない。また、色材が溶解した状態では記録液が記録媒体に浸透した際に繊維の目に引っかかることなく遠くまで流れ出てしまう。このような現象が生じる結果、フェザリングやカラープリードが生じてしまい、不鮮明な画像になるおそれがある。

【0054】

本発明で利用できる染料としては、カラーインデックスにおいて酸性染料、直接染料、反応性染料、食用染料に分類される染料で、耐水、耐光性が優れたものが挙げられる。また、これら染料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは顔料等の他の色素と混合して用いても良い。これらは効果が阻害されない範囲で添加される。

【0055】

これら染料を具体的に挙げれば、酸性染料及び食用染料としては、

C. I. アシッドイエロー17、23、42、44、79、142、

C. I. アシッドレッド1、8、13、14、18、26、27、35、37、42、52、82、87、89、92、97、106、111、114、115、134、186、249、254、289、

C. I. アシッドブルー9、29、45、92、249

C. I. アシッドブラック1、2

などを挙げることができる。

【0056】

直接染料としては、

C. I. ダイレクトイエロー1、12、24、26、33、44、50、86、120、132、142、144、

C. I. ダイレクトレッド1、4、9、13、17、20、28、31、39、80、81、83、89、225、227、

C. I. ダイレクトオレンジ26、29、62、102、

C. I. ダイレクトブルー1、2、6、15、22、25、71、76、79、86、87、90、98、163、165、199、202、

C. I. ダイレクトブラック19、22、32、38、51、56、71、74、75、77、154、168、171

などを挙げるすることができる。

【0057】

反応染料としては、

C. I. リアクティブブラック3、4、7、11、12、17、

C. I. リアクティブイエロー1、5、11、13、14、20、21、22、25、40、47、51、55、65、67、

C. I. リアクティブレッド1、14、17、25、26、32、37、44、46、55、60、66、74、79、96、97、

C. I. リアクティブブルー1、2、7、14、15、23、32、35、38、41、63、80、95

などを挙げるすることができる。

【0058】

特に酸性染料及び直接染料が好ましく用いることができる。

【0059】

本発明で利用できる顔料としては、具体的には以下のものが挙げられる。この場合、これら顔料は複数種類を混合して用いても良いし、あるいは染料等の他の色素と混合して用いても良い。これら着色剤は、本発明の効果が疎外されない範囲の量で添加される。

【0060】

有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノ系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0061】

また、前記顔料は、粒子径が0.01~0.15 μm の粒子状として使用するのが好ましい。

【0062】

無機顔料としては、酸化鉄、酸化チタン、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、紺青、カドミウムレッド、クロムイエロー、金属粉が挙げられる。有機顔料としては、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノ系、キナクリドン系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、ローダミンBレーキ顔料、カーボンブラックなどが挙げられる。

【0063】

また、これらの顔料の粒子径は0.01から0.15 μm で用いることが好ましい。0.01 μm 以下では隠蔽力が低下し濃度が低く、また、耐光性が低下し、高分子染料系と混合した際のインクの耐光性が従来の染料系と同等となってしまう。また、0.15 μm 以上では、ヘッドの目詰まりやプリンタ内のフィルタでの目詰まりが発生し、吐出安定性を得ることができないおそれがある。

【0064】

本発明の記録液は、記録液を所望の物性にするため、また記録液の乾燥を防止して吐出不良を防止するため、また、色材の溶解安定性、分散安定性を向上させるためなどの目的から、次の水溶性有機溶媒を使用することが好ましい。

【0065】

すなわち、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,5-ヘキサジオール、グリセロール、1,2,6-ヘキサントリオール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,3-ブタントリオール、ペトリオール等の多価アルコール類、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノン、 ϵ -カプロラクタム等の含窒素複素環化合物、ホルミアミド、N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド類、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類、ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類、プロピレンカーボネート、炭酸エチレン、 γ -ブチロラクトンである。これらの溶媒は水と共に単独もしくは複数混合して用いられる。

【0066】

これらの中で特に好ましいものは、ジエチレングリコール、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200~600、トリエチレングリコール、グリセロール、1,2,6-ヘキサントリオール、1,2,4-ブタントリオール、ペトリオール、1,5-ペンタンジオール、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチルピロリドン、2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノンである。これらを用いることにより色材の高い溶解性あるいは高い分散性と水分蒸発により噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

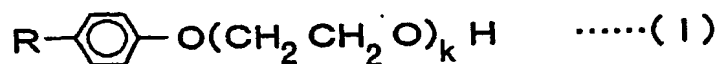
【0067】

本発明の記録液は、浸透剤を含有することが好ましい。

浸透剤は記録液と記録媒体の濡れ性を向上させ、浸透速度を調整する目的で添加される。浸透剤としては、下記式 (I) ~ (IV) で表わされるものが好ましい。すなわち、下記式 (I) のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル系界面活性剤、式 (II) のアセチレングリコール系界面活性剤、下記式 (III) のポリオキシエチレンアルキルエーテル系界面活性剤ならびに式 (IV) のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル系界面活性剤は、液の表面張力を低下させることができるので、濡れ性を向上させ、浸透速度を高めることができる。

【0068】

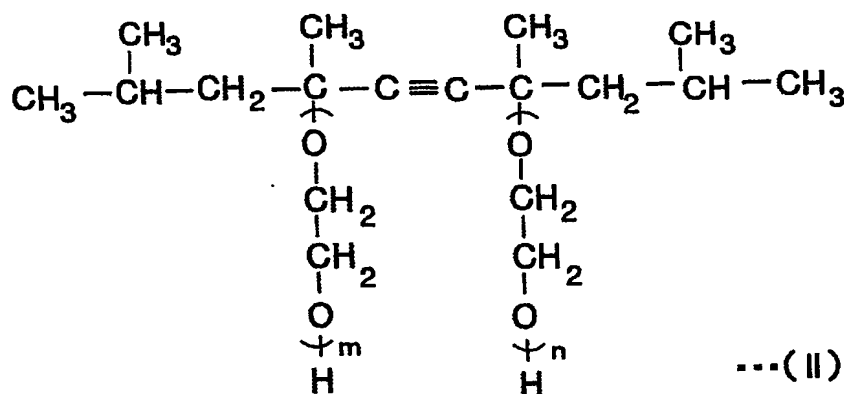
【化1】



(Rは分岐していても良い炭素数6~14の炭化水素鎖、k: 5~20)

【0069】

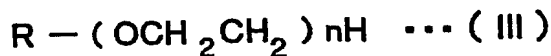
【化2】



(m, n ≤ 20, 0 < m + n ≤ 40)

【0070】

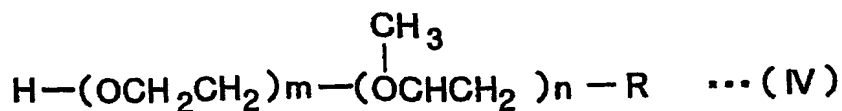
【化3】



(Rは分岐してもよい炭素数6~14の炭化水素鎖、nは5~20)

【0071】

【化4】



(Rは炭素数6~14の炭化水素鎖、m, nは20以下の数)

【0072】

前記式 (I) ~ (IV) の化合物以外では、例えばジエチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノアリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、

ーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールクロロフェニルエーテル等の多価アルコールのアルキル及びアリールエーテル類、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロック共重合体等のノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、エタノール、2-プロパノール等の低級アルコール類を用いることができるが、特にジエチレングリコールモノブチルエーテルが好ましい。

【0073】

本発明の記録液は、記録液に接する部材の溶出、腐食を防止する目的でpH調整剤、あるいは防錆剤を添加することが好ましい。pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響を及ぼさずにpHを6以上に調整できるものであれば、任意の物質を用いることができる。例えば、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられる。防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等がある。

【0074】

本発明の記録液は、防腐防黴を目的として防腐防黴剤を添加することが好ましい。防腐防黴剤としてはデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキシイドナトリウム、イソチアゾリン系化合物、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が使用できる。

【0075】

本発明の記録液は、不要な泡立ちを抑制するために消泡剤を添加することが好ましい。消泡剤としては、シリコン系の消泡剤が好ましく用いられる。一般にシリコン系消泡剤には、オイル型、コンパウンド型、自己乳化型、エマルジョン型などがあるが、水系での使用を考慮すると、自己乳化型、もしくはエマルジョン型を用いることが、信頼性を確保する上で好ましい。また、アミノ変性、カルビノール変性、メタクリル変性、ポリエーテル変性、アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、アルキレンオキシド変性、等の変性シリコン系消泡剤を使用しても良い。

【0076】

市販のシリコン系消泡剤で入手可能なものとしては、信越化学工業(株)のシリコーン消泡剤(KS508、KS531、KM72、KM85など：商品名)、東レ・ダウ・コーニング(株)のシリコーン消泡剤(Q2-3183A、SH5510など：商品名)、日本ユニカー(株)のシリコーン消泡剤(SAG30など：商品名)、旭電化工業(株)の消泡剤(アデカノールシリーズ：商品名)などが挙げられる。

【0077】

本発明の記録液は、25℃における粘度が1~30mPa・secであることが好ましい。この1~30mPa・secの範囲とすることで、記録液の跳ね返りによるミストを防止するとともに、吐出安定性を確保することができて、鮮明な画像を得ることができる。

【0078】

つまり、粘度が1mPa・sec以下であると、記録液の粘度が低すぎるため、記録媒体に着弾した時に跳ね返りのミストが生じやすく、ミストが散乱することで不鮮明な画像となってしまうおそれがある。

【0079】

逆に、30mPa・secより高粘度であると、記録液の粘度が高すぎるためにノズルから正常に吐出されなかったり、吐出したとしても狙いよりも小さな液滴しか形成されないことがある。この場合、前者は不吐出部分が白スジとなって表れるため、大きな画像欠陥となる。後者は白スジのような大きな画像欠陥とはならないが、狙いよりも線が細くなったり、ベタで埋めるべきところの濃度が低くなったり濃度ムラが生じたりするため、鮮

明な画像が得られない。

【0080】

次に、装置の各部の構成について説明する。本発明に係る搬送ベルト25は、体積抵抗値が $105 \sim 1015 \Omega$ であることが好ましい。 105Ω 以下であれば、十分な帯電量が得られないため、記録媒体の吸着が不十分となり、搬送中に記録媒体が搬送経路で詰まったりする不具合が生じる。逆に、 1015Ω 以上であると、除電しても常に若干の帯電をした状態となるため、画像形成装置を使用しない時間にはほこりや塵が吸着しやすい。ほこりや塵の付着量が多くなると吸着不良の原因となり、同様に搬送中に記録媒体が搬送経路で詰まったりする不具合が生じる。

【0081】

また、本発明に係る搬送ベルト25は、厚みが $0.1 \sim 5.0 \text{ mm}$ であることが好ましい。 0.1 mm 以下であると、機械的強度が不十分となり、搬送ベルトが次第に伸びて変形してしまうおそれがある。このベルトの変形は搬送不良の原因となり、搬送中に記録媒体が搬送経路で詰まったりする不具合が生じる。逆に 5.0 mm 以上であると、ベルトをエンドレス状に形成して2本のローラに巻き付けて回転させたとき、ローラ部において搬送ベルトの内側と外側のサイズに大きな差が生じてしまい、搬送ベルトの弾力性による変形では許容しきれない歪みが生じてしまう。変形の許容量を超えた状態で使用していると搬送ベルトに機械的なストレスが常時かかるため、長期間の使用において徐々に搬送ベルトの表面にひび割れが生じる不具合（クラック）が生じてしまう。クラックが生じると、搬送ベルトの表面に凹凸ができるため静電的な吸着力が低下したり、クラックが進行すると最悪の場合搬送ベルトが切断されたりしてしまうことがある。

【0082】

本発明に係る搬送ベルト25は、エンドレス状であることが好ましい。ベルトをエンドレス状に形成して2本のローラに巻き付けて回転させることで、高速で記録媒体を搬送することができる。

【0083】

本発明に係る搬送ベルト25は、前述したように、2層以上の多層構造を取ることができ、多層構造のうちの1層は、帯電性調整層、表面張力調整層、機械強度補強層、薬品保護層のいずれかであることが好ましい。

【0084】

帯電性調整層は、記録媒体を安定的に搬送できるように搬送ベルトの帯電性を適性に調整する層であり、搬送ベルトの体積抵抗を $105 \sim 1015 \Omega$ の範囲に調整する。素材としては樹脂、ゴム、金属などを用いることができる。

【0085】

ここで、樹脂とは、熱や圧力を加えることにより塑性変形させて、所定の形に成形することができるプラスチックを指す。プラスチックを大別すると合成樹脂と天然樹脂に分けることができるが、合成樹脂は天然樹脂よりも耐久性が高く、品質が一定している点で優れている。逆に、ロジン、コパール、ダンマル、ウルシなどの天然樹脂は、耐久性が低く、加工性が低いために品質が一定しない欠点を持つ。

【0086】

樹脂は大別して、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とに分けられる。熱可塑性樹脂はさらに炭化水素系樹脂、極性ビニル系樹脂、線状構造樹脂、セルロース系樹脂に分けることができる。

【0087】

炭化水素系樹脂の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン、結晶性ポリブタジエンなどが挙げられる。極性ビニル系樹脂の具体例としては、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA, AS, ABS, アイオノマー, AAS, ACS）、ポリメチルメタクリレート（アクリル）、ポリテトラフルオロエチレン、エチレンポリテトラフルオロエチレン共重合体などが挙げられる。

【0088】

線状構造樹脂の具体例としては、ポリアセタール（ポリオキシメチレン）、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート（Uポリマー）、ポリスチレン、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリオキシベンゾイル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ナイロン（登録商標）、その他液晶ポリエステルなどが挙げられる。

【0089】

セルロース系樹脂の具体例としては、酢酸セルロース、酢酪酸セルロース、セロファン、セルロイドなどが挙げられる。

【0090】

熱硬化性樹脂はさらにホルムアルデヒド樹脂、架橋型樹脂に分けることができる。ホルムアルデヒド樹脂の具体例としては、フェノール樹脂、及び、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂などのアミノ樹脂などが挙げられる。架橋型樹脂の具体例としては、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、テフロン（登録商標）樹脂などが挙げられる。

【0091】

ゴムの具体例としては、ニトリルゴム、クロロプレンゴム、エチレン・プロピレンゴム、ニトリル・ブタジエンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレン・ブタジエンゴム、イソプレンゴムなどが挙げられる。

【0092】

金属の具体例としては、鉄、銅、鉛、ステンレス、ニッケル、アルミニウムなどが挙げられる。

【0093】

表面張力調整層は、搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c を調整する層である。素材としては樹脂、ゴムなどを用いることができる。

【0094】

樹脂は大別して、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とに分けられる。熱可塑性樹脂はさらに炭化水素系樹脂、極性ビニル系樹脂、線状構造樹脂、セルロース系樹脂に分けることができる。

【0095】

炭化水素系樹脂の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン、結晶性ポリブタジエンなどが挙げられる。

【0096】

極性ビニル系樹脂の具体例としては、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA, AS, ABS, アイオノマー, AAS, ACS）、ポリメチルメタクリレート（アクリル）、ポリテトラフルオロエチレン、エチレンポリテトラフルオロエチレン共重合体などが挙げられる。

【0097】

線状構造樹脂の具体例としては、ポリアセタール（ポリオキシメチレン）、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート（Uポリマー）、ポリスチレン、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリオキシベンゾイル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ナイロン（登録商標）、その他液晶ポリエステルなどが挙げられる。

【0098】

セルロース系樹脂の具体例としては、酢酸セルロース、酢酪酸セルロース、セロファン、セルロイドなどが挙げられる。

【0099】

熱硬化性樹脂はさらにホルムアルデヒド樹脂、架橋型樹脂に分けることができる。ホル

ムアルデヒド樹脂の具体例としては、フェノール樹脂、及び、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂などのアミノ樹脂などが挙げられる。架橋型樹脂の具体例としては、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、テフロン（登録商標）樹脂などが挙げられる。

【0100】

ゴムの具体例としては、ニトリルゴム、クロロプレンゴム、エチレン・プロピレンゴム、ニトリル・ブタジエンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレン・ブタジエンゴム、イソプレンゴムなどが挙げられる。

【0101】

機械強度補強層は記録媒体を安定的に搬送できるように搬送ベルトの機械的強度を高める層であり、前述の樹脂、金属の他に繊維を用いることができる。

【0102】

繊維は大別するとカーボン繊維、合成繊維、天然繊維に分類できる。合成繊維の具体例としては、アセテート繊維、プロミックス繊維、ナイロン（登録商標）6、ナイロン（登録商標）66などのナイロン（登録商標）繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ポリ塩化ビニリデン系合成繊維、ポリ塩化ビニル系合成繊維、ポリエステル系合成繊維、ポリアクリロニトリル系合成繊維、ポリエチレン系合成繊維、ポリプロピレン系合成繊維、ポリウレタン系合成繊維、ポリクラール繊維、レーヨンなどのビスコース繊維、キュプラなどの銅アンモニア繊維などが挙げられる。これらの材料は一定の剛度を長期間に渡って保持するため、安定的に搬送することができる。また、天然繊維に比べて品質が一定している点で優れる。

【0103】

天然繊維の具体例としては、綿、羊毛、豚毛、猪毛、アンゴラ、カシミア、モヘヤ、アルパカ、絹、麻、木、ジュートなどが挙げられる。

【0104】

炭素繊維の具体例としては、PAN（ポリアクリロニトリル）系炭素繊維、ピッチ系炭素繊維、レーヨン系炭素繊維、気相成長炭素繊維などが挙げられる。これらの材料は一定の剛度を長期間に渡って保持するため、安定的に搬送することができる。また、耐薬品性が高いため、特殊な記録液を用いる場合に適している。

【0105】

薬品保護層は記録液が長期間搬送ベルトに付着したり、特殊な記録液を用いる際に搬送ベルトを記録液による腐食から守る層である。

【0106】

具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン、結晶性ポリブタジエン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA、AS、ABS、アイオノマー、AAS、ACS）、ポリメチルメタクリレート（アクリル）、ポリテトラフルオロエチレン、エチレンポリテトラフルオロエチレン共重合体、ポリアセタール（ポリオキシメチレン）、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート（Uポリマー）、ポリスチレン、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリオキシベンゾイル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ナイロン（登録商標）、その他液晶ポリエステル、酢酸セルロース、酢酪酸セルロース、セロファン、セルロイド、フェノール樹脂、及び、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂などのアミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、テフロン（登録商標）樹脂などが挙げられる。

【0107】

本発明に係る搬送ベルトへの吸着は静電的な吸着であることが好ましい。静電的な吸着の他には、大気吸引による吸着、粘着による吸着、搬送ベルト上の針のような密着手段による吸着などが挙げられ、これらの方法でも良いが、静電的な吸着はこれらのいずれより

も簡便に、かつ確実に記録媒体を搬送ベルトに保持して搬送することができる。

【0108】

静電的な吸着を行うには、記録媒体が搬送ベルトに供給される前に予め搬送ベルトを帯電させておく必要がある。搬送ベルトを帯電させるための帯電手段としては、帯電作用を有するものであればいずれでも使用できる。例えば、帯電ローラ、帯電ワイヤー、帯電ブラシ、帯電ブレードなどが挙げられる。

【0109】

帯電の原理としては、コロナ放電、接触帯電、摩擦帯電、剥離帯電、誘導帯電、流動帯電、噴射帯電などがある。

【0110】

コロナ放電は、通常、ワイヤーを搬送ベルトと並行に配置して電圧を印加し、搬送ベルト側との間に電界をかけ、高電圧をかけて放電を発生させることで荷電を搬送ベルトに注入する。ワイヤーの代わりにローラ、ブラシ、ブレードを搬送ベルトに接触させずに配置することでもコロナ放電による帯電は可能である。

【0111】

また、接触帯電は、通常、帯電ローラを搬送ベルトに接触させて電圧を印加し、搬送ベルト側との間に電界をかける。高電圧をかけることでローラと搬送ベルトとの間の微小なギャップで放電が起こり、電荷を搬送ベルトに注入する。ローラの代わりにブレードを搬送ベルトに接触させても接触帯電は可能である。コロナ放電と比較するとオゾンの発生量が少ない点で優れている。

【0112】

また、摩擦帯電は、ローラ、ブラシ、ブレードなど絶縁物を搬送ベルトに摩擦させることで、接触物と搬送ベルトの間に荷電の移動、分極が生じるため、搬送ベルト表面に荷電が発生する。

【0113】

なお、吸着ではなく記録媒体を搬送ベルトとは逆の面から押しつけることで、記録媒体を搬送ベルトに密着させる方法を探ることもできる。具体的には、拍車ローラによって記録媒体の上から押しつけ方法などを採用することもできる。

【0114】

次に、搬送ベルトの記録液を拭き取る記録液拭き取り部材は、記録液を吸収する物であればいずれも用いることができるが、中でも多孔質体、吸水性高分子などを好適に用いることができる。

【0115】

多孔質体の場合、その毛細管力によって記録液は吸収される。多孔質体はさらに、繊維の不織物、発砲体に大別できる。繊維の具体例を挙げると、合成繊維としては、アセテート繊維、プロミックス繊維、ナイロン（登録商標）6、ナイロン（登録商標）66などのナイロン（登録商標）繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ポリ塩化ビニリデン系合成繊維、ポリ塩化ビニル系合成繊維、ポリエステル系合成繊維、ポリアクリロニトリル系合成繊維、ポリエチレン系合成繊維、ポリプロピレン系合成繊維、ポリウレタン系合成繊維、ポリクラール繊維、レーヨンなどのビスコース繊維、キュプラなどの銅アンモニア繊維などがある。天然繊維としては、綿、羊毛、豚毛、猪毛、アンゴラ、カシミア、モヘヤ、アルパカ、絹、麻、木、ジュートなどがある。一方、発砲体は高分子を発泡させたものを指す。発砲体の具体例としては、ポリスチレン、ポリウレタン、セルロースなどが挙げられる。

【0116】

吸水性高分子の場合、イオン物の濃度勾配が原動力となり記録液が吸水性高分子に吸収される。吸水性高分子の具体例としては、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリエチレングリコール、N-ビニルアセトアミド、セルロースなどが挙げられ、吸水力を高める観点からは架橋された3次元構造となっていることが好ましい。

【0117】

なお、本発明の画像形成装置は、上述したように、記録液拭き取り部材を装着することによって自動的に拭き取ることもでき、これにより、ユーザーの手をわずらわすことなくクリーニングできるため、より好ましい。記録液の表面張力 γ と搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c が $\gamma > \gamma_c$ の関係を満たせば、記録液拭き取り部材によって搬送ベルトに付着した記録液は速やかに吸収される。

【0118】

なお、勿論、誤って搬送ベルトに付着した記録液を除去するために、記録液拭き取り部材を手で持って拭き取ることもできる。また、記録液を拭き取る際に必要に応じて洗浄液を併用することもできる。

【0119】

次に、本発明に係る画像形成装置の他の実施形態について図5を参照して説明する。

この画像形成装置は、画像形成部32に、記録液カートリッジとインクジェットヘッドとを一体とし、用紙の幅方向（搬送方向と直交する方向）の長さ相当分のノズル列を有するライン型ヘッド33～36を備えたものである。これらのライン型ヘッド33～36は図示しないヘッドホルダに取り付けている。

【0120】

ヘッド33～36は、用紙搬送方向上流側からそれぞれ例えば、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順に各色の液滴を吐出する。なお、ライン型ヘッドとしては、各色の液滴を吐出する複数のノズル列を所定間隔で配置した1つのヘッドを用いることもできるし、ヘッドと記録液カートリッジを別体としたものを用いることもできる。その他の構成は、前記実施形態と同様である。ライン型ヘッドを用いることでより記録速度を向上することができる。

【0121】

次に、具体的な実施例について説明するが、これに限定されるものではない。

(記録液)

(1) 記録液1の製造方法

以下の成分を混合した後、 $0.8\mu\text{m}$ メンブランフィルタを用いてろ過し、記録液1を製造した。

【0122】

カーボンブラック（キャボット社製、キャボジェット300）	10部
保湿剤1（1，3-ブタンジオール）	20部
保湿剤2（グリセリン）	10部
保湿剤3（2-ピロリドン）	2部
界面活性剤（オルフィンSTG、日信化学社製）	4部
防錆剤（チオ硫酸ナトリウム）	0.2部
防腐防霉剤（PROXEL LV(s)、アビシア社製）	0.4部
イオン交換水	残量

さらにLiOH水溶液でpH10.5に調整して用いた。

【0123】

製造した記録液1の25℃における静的表面張力を測定したところ19.5mN/mであった。また、25℃における粘度を測定したところ8.3mPa・secであった。

【0124】

(2) 記録液2の製造方法

以下の成分を混合した後、 $0.8\mu\text{m}$ メンブランフィルタを用いてろ過し、記録液2を製造した。

【0125】

カーボンブラック（キャボット社製、キャボジェット300）	10部
保湿剤1（1，3-ブタンジオール）	20部
保湿剤2（グリセリン）	10部
保湿剤3（2-ピロリドン）	2部

界面活性剤 (オルフィン E1010、日信化学社製) 1 部
 防錆剤 (チオ硫酸ナトリウム) 0.2 部
 防腐防黴剤 (PROXEL LV (s)、アビシア社製) 0.4 部
 イオン交換水 残量
 さらに LiOH 水溶液で pH10.5 に調整して用いた。

【0126】

製造した記録液 2 の 25℃ における静的表面張力を測定したところ 22.1 mN/m であった。また、25℃ における粘度を測定したところ 8.1 mPa·sec であった。

【0127】

(3) 記録液 3 の製造方法

以下の成分を混合した後、0.8 μm メンブランフィルターを用いてろ過し、記録液 3 を製造した。

【0128】

カーボンブラック (キャボット社製、キャボジェット 300) 10 部
 保湿剤 1 (1,3-ブタンジオール) 20 部
 保湿剤 2 (グリセリン) 10 部
 保湿剤 3 (2-ピロリドン) 2 部
 界面活性剤 (ZONYL FS300、Dupont 社製) 1 部
 防錆剤 (チオ硫酸ナトリウム) 0.2 部
 防腐防黴剤 (PROXEL LV (s)、アビシア社製) 0.4 部
 イオン交換水 残量
 さらに LiOH 水溶液で pH10.5 に調整して用いた。

【0129】

製造した記録液 3 の 25℃ における静的表面張力を測定したところ 26.1 mN/m であった。また、25℃ における粘度を測定したところ 8.2 mPa·sec であった。

【0130】

(4) 記録液 4 の製造方法

以下の成分を混合した後、0.8 μm メンブランフィルターを用いてろ過し、記録液 4 を製造した。

【0131】

カーボンブラック (キャボット社製、キャボジェット 300) 10 部
 保湿剤 1 (1,3-ブタンジオール) 20 部
 保湿剤 2 (グリセリン) 10 部
 保湿剤 3 (2-ピロリドン) 2 部
 界面活性剤 (ディスパノール TOC、日本油脂社製) 1 部
 防錆剤 (チオ硫酸ナトリウム) 0.2 部
 防腐防黴剤 (PROXEL LV (s)、アビシア社製) 0.4 部
 イオン交換水 残量
 さらに LiOH 水溶液で pH10.5 に調整して用いた。

【0132】

製造した記録液 4 の 25℃ における静的表面張力を測定したところ 32.0 mN/m であった。また、25℃ における粘度を測定したところ 8.4 mPa·sec であった。

【0133】

(5) 記録液 5 の製造方法

以下の成分を混合した後、0.8 μm メンブランフィルターを用いてろ過し、記録液 5 を製造した。

【0134】

カーボンブラック (キャボット社製、キャボジェット 300) 10 部
 保湿剤 1 (1,3-ブタンジオール) 20 部
 保湿剤 2 (グリセリン) 10 部

保湿剤 3 (2-ピロリドン)
防錆剤 (チオ硫酸ナトリウム)
防腐防黴剤 (PROXEL LV (s)、アビシア社製)
イオン交換水
さらに LiOH 水溶液で pH 10.5 に調整して用いた。

2 部
0.2 部
0.4 部
残量

【0135】

製造した記録液 5 の 25℃ における静的表面張力を測定したところ 40.5 mN/m であった。また、25℃ における粘度を測定したところ 8.5 mPa·sec であった。

【0136】

(搬送ベルト)

表 1 に示す単層又は複層構成の搬送ベルトを用意した。そして、各搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c を測定した。この搬送ベルトの臨界表面張力 γ_c は以下の手順で測定した。

【0137】

すなわち、搬送ベルトの上に表面張力が既知な液体を滴下し、各々の接触角 θ を測定した。 $\cos \theta$ に対して表面張力が既知な液体 γ をプロットし、 $\cos \theta = 1$ となる γ を求め、これを臨界表面張力 γ_c とした。この結果を表 1 に示す。

【0138】

【表 1】

	第1層(最表層)	第2層	臨界表面張力 γ_c
搬送ベルト1	ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)		18
搬送ベルト2	シリコン樹脂		20
搬送ベルト3	ポリ塩化ビニリデン(PVDF)		25
搬送ベルト4	ポリテオラルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)		25
搬送ベルト5	ポリエチレン(PE)		31
搬送ベルト6	ポリスチン(PS)		33
搬送ベルト7	ポリ塩化ビニル(PVC)		39
搬送ベルト8	ポリエチレンテレフタレート(PET)		43
搬送ベルト9	ナイロン		46
搬送ベルト10	ポリテオラルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)	カーボンファイバー	25
搬送ベルト11	シリコン樹脂	ニトリルゴム(NBR)	20

【0139】

(記録液除去性評価)

搬送ベルトの上に記録液を 1 ml 滴下し、記録液の上から脱脂綿を乗せ、さらに脱脂綿の上から 20 グラムの分銅を乗せて脱脂綿に圧力をかけた。圧力を加え始めてから 1 分経過後、分銅と脱脂綿を取り除き、搬送ベルト上に残る記録液の有無を目視で観察した。

【0140】

さらに、搬送ベルトの上から普通紙 (記録用紙タイプ 6200 (リコー製: 商品名)) を乗せ、その上から 20 グラムの分銅を乗せて普通紙に圧力をかけた。圧力を加え始めてから 1 分経過後、分銅と普通紙を取り除き、普通紙への記録液の転移の有無を目視で観察した。また、搬送ベルトの上に記録液を滴下した箇所に対応する普通紙上の箇所の光学濃度を測定し、記録液の転移量を定量した。なお、紙が着色している影響を排除するために、搬送ベルトと普通紙を重ね合わせる前の普通紙の光学濃度を予め測定しておき、その値を重ね合わせた後の実測値から差し引くことで紙の着色の影響を排除した光学濃度を求めた。結果を表 2 に示す。

【0141】

【表 2】

	γ γ_c	記録液1	記録液2	記録液3	記録液4	記録液5
		19.5	22.1	26.1	32.0	40.5
搬送ベルト1	18	○	◎	◎	◎	◎
		0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
搬送ベルト2	20	×	◎	◎	◎	◎
		0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
搬送ベルト3	25	×	×	○	◎	◎
		0.72	0.04	0.04	0.00	0.00
搬送ベルト4	25	×	×	○	◎	◎
		0.73	0.03	0.03	0.00	0.00
搬送ベルト5	31	×	×	×	○	◎
		0.74	0.63	0.63	0.03	0.00
搬送ベルト6	33	×	×	×	×	◎
		0.78	0.69	0.69	0.61	0.00
搬送ベルト7	39	×	×	×	×	○
		0.81	0.76	0.76	0.71	0.03
搬送ベルト8	43	×	×	×	×	×
		0.85	0.81	0.81	0.76	0.72
搬送ベルト9	46	×	×	×	×	×
		0.89	0.83	0.83	0.79	0.73
搬送ベルト10	25	×	×	○	◎	◎
		0.72	0.04	0.04	0.00	0.00
搬送ベルト11	20	×	◎	◎	◎	◎
		0.53	0.00	0.00	0.00	0.00

【0142】

この表2中、「◎」及び「○」が実施例、×が比較例である。すなわち、「◎」は搬送ベルト上に記録液の残留が無く、普通紙への記録液の転移も無い。「○」は搬送ベルト上に記録液がわずかに残るが、普通紙への記録液の転移がほとんどなく、実用上問題無い状態である。「×」は搬送ベルト上に記録液の残留が有り、普通紙への記録液の転移があり、実用上問題がある状態である。

【0143】

また、記録液の表面張力 γ と搬送ベルトの臨界面張力 γ_c との差を横軸に、光学濃度を縦軸に取ってグラフにしたものを図6に示している。この図6より、 $\gamma - \gamma_c$ が正の領域で普通紙への記録液の転移が無く、 $\gamma - \gamma_c$ が負の領域で普通紙への記録液の転移が急激に増大していることが分かる。

【0144】

(印字評価)

前述した記録液カートリッジ15に表3に示す記録液を充填し、記録液カートリッジ15を図1に示す画像形成装置に装着し、さらに搬送ベルト25を取り付けて印刷実験を行った。結果を表3に示している。

【0145】

なお、画像形成装置に装着したインクジェットヘッドのノズルプレートにはポリテトラフルオロエチレン (PTFE、臨界面張力 $\gamma_c = 18.0$)を用いた。記録媒体には、記録用紙タイプ6200 (リコー製：商品名)を用いた。また、記録ヘッドとしては600 dpiのサーマル式インクジェットヘッドを用いた。

【0146】

【表 3】

記録液No.	記録液 γ	搬送ベルトNo	搬送ベルト γc	記録液吐出性	画像品質
1	19.5	1	18	一部ノズルに粒子化異常発生	白抜け発生
2	22.1	1	18	良好	良好
3	26.1	1	18	良好	良好
4	32	1	18	良好	良好
5	40.5	1	18	良好	良好

【0147】

なお、本発明の画像形成装置は、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機などに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0148】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の実施形態としてのインクジェット記録装置の機構部の概略構成図である。

【図2】 同記録装置の搬送ベルトの平面説明図である。

【図3】 同記録装置で用いる記録液カートリッジの外観斜視説明図である。

【図4】 同記録液カートリッジの正断面説明図である。

【図5】 本発明に係る画像形成装置の他の実施形態としてのインクジェット記録装置の機構部の概略構成図である。

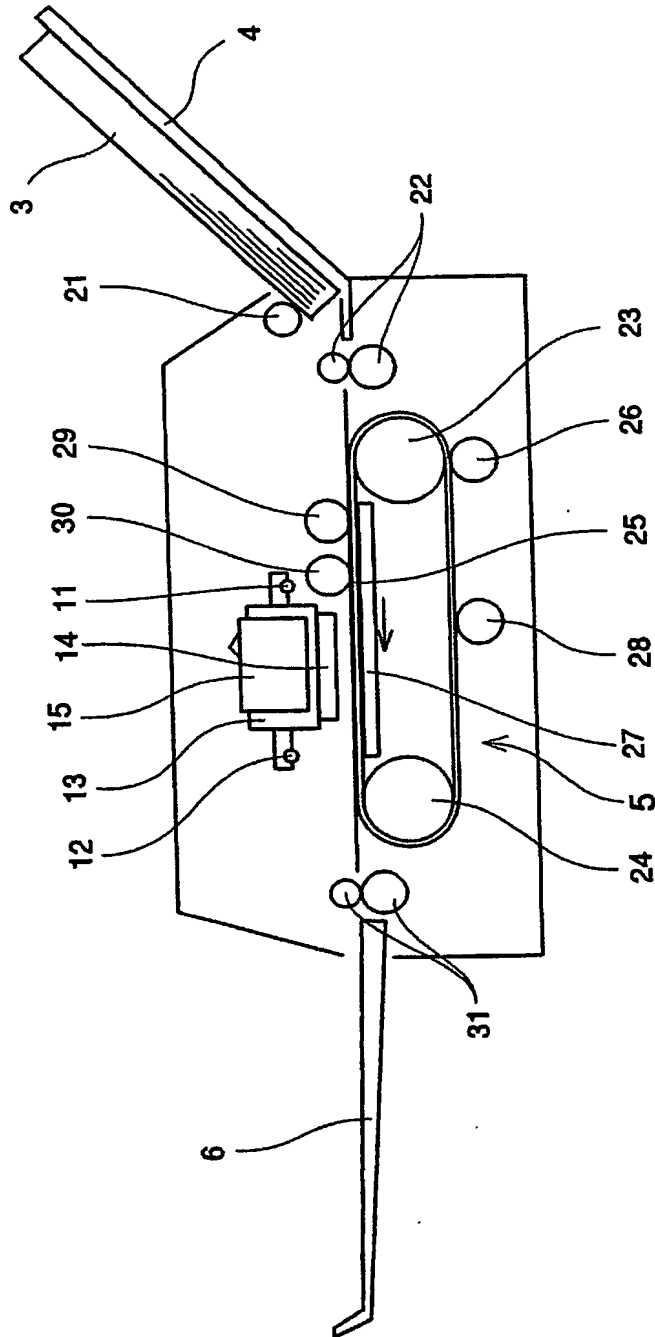
【図6】 本発明の具体的実施例の説明に供する説明図である。

【符号の説明】

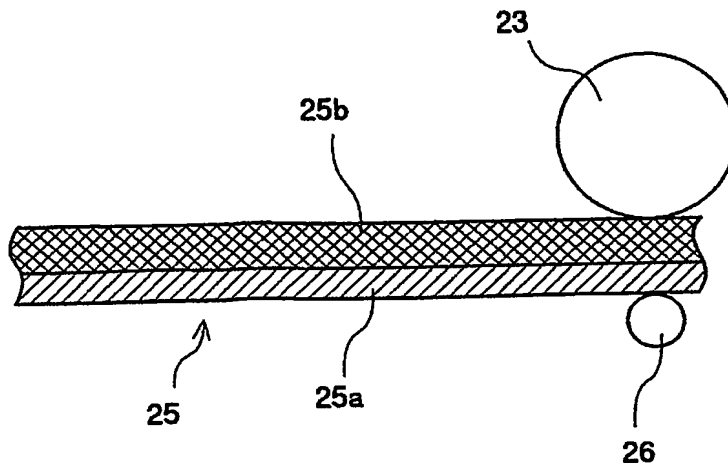
【0149】

- 1…装置本体
- 3…用紙（記録媒体）
- 13…キャリッジ
- 14…記録ヘッド
- 15…記録液カートリッジ
- 25…搬送ベルト
- 26…帯電ローラ。

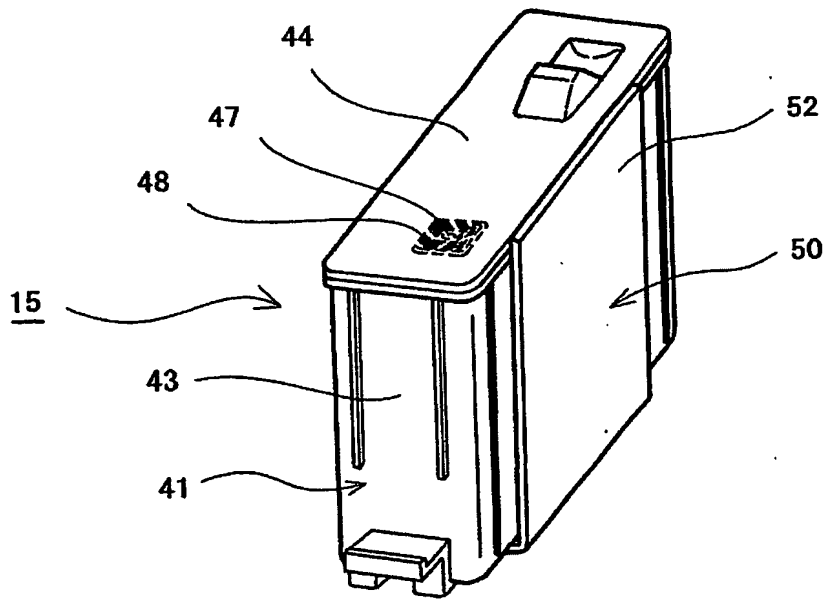
【書類名】 図面
【図 1】



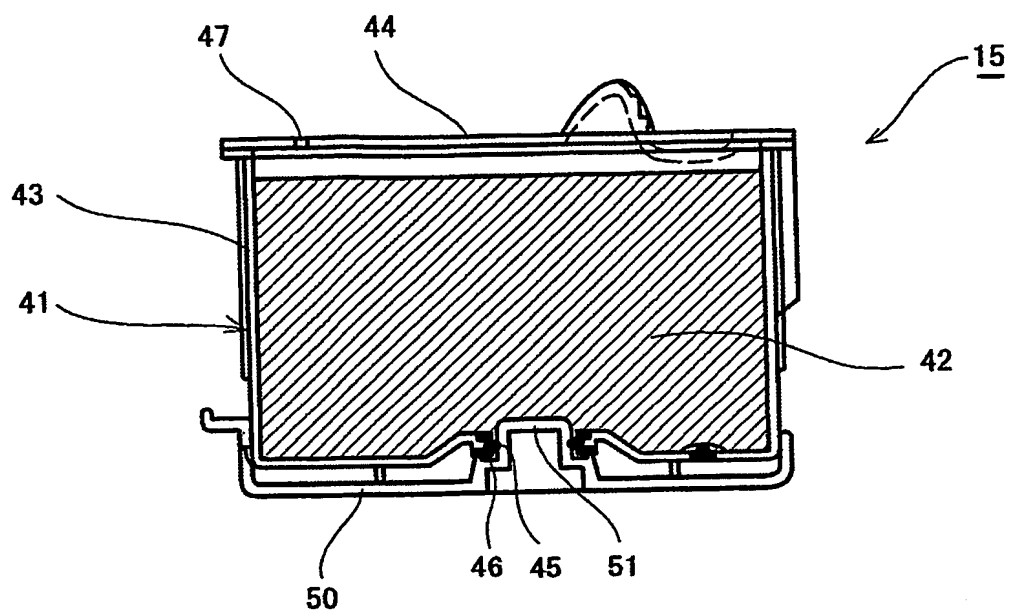
【図 2】



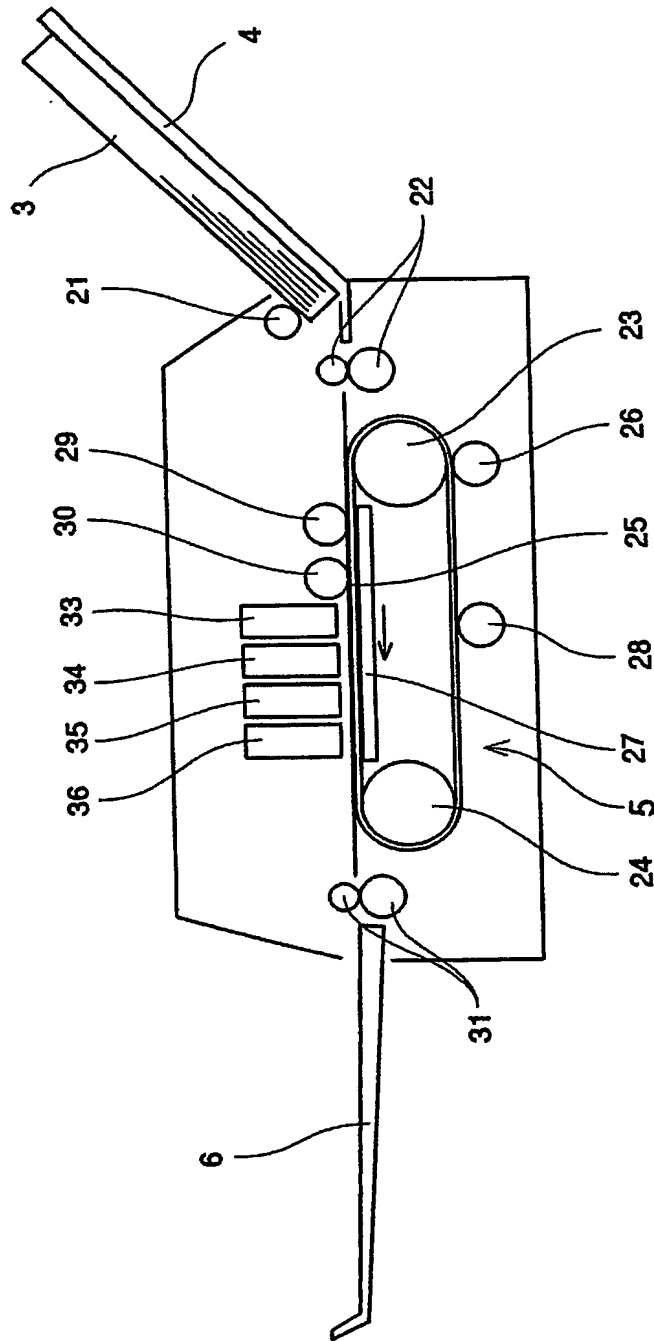
【図 3】



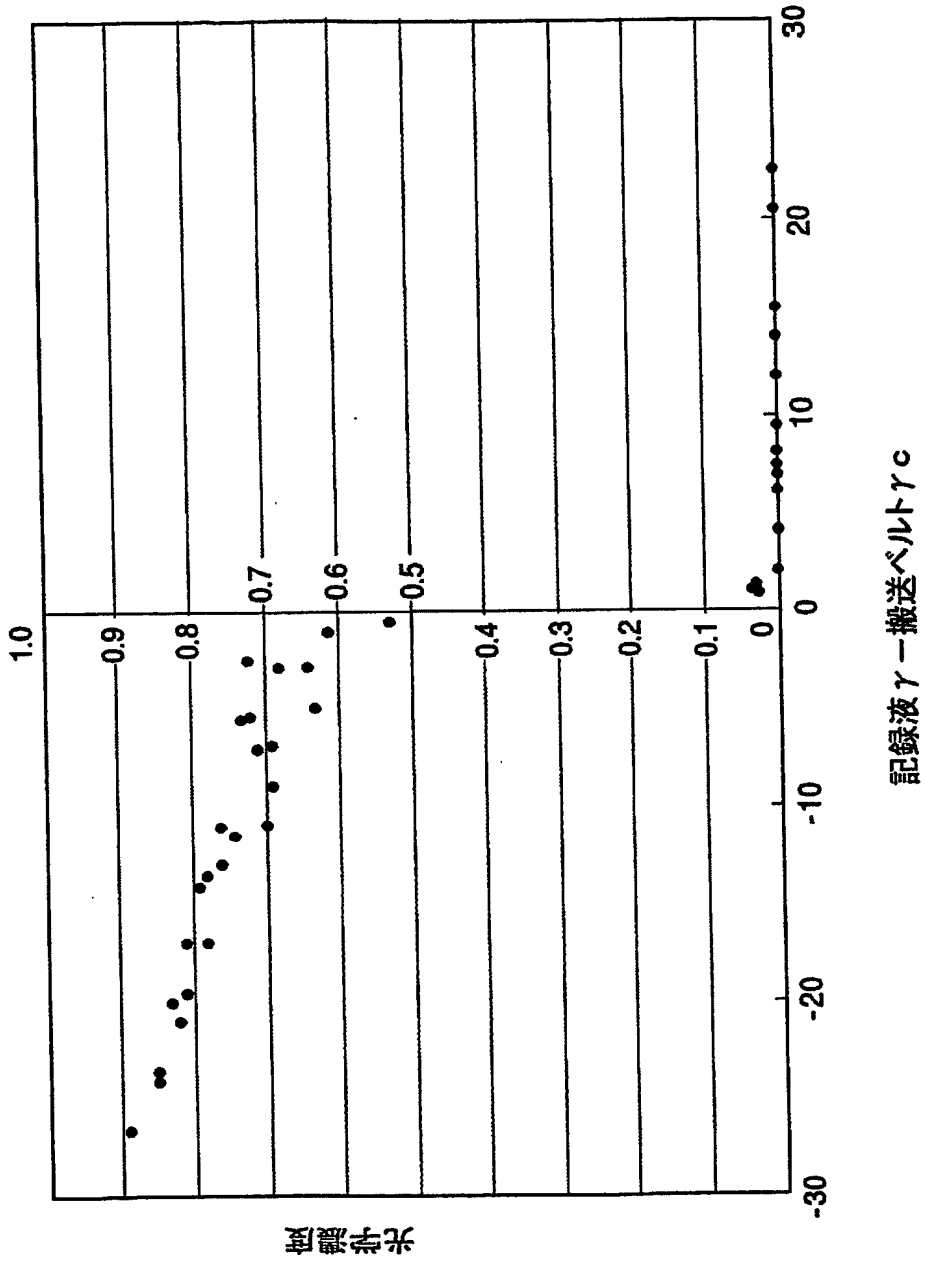
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 搬送ベルトを用いて記録媒体を搬送するようにしたときに搬送ベルトに付着した記録液を確実に除去することができず、記録媒体に転写される。

【解決手段】 用紙3を搬送ベルト25で画像形成部2に搬送して記録ヘッド14から記録液の液滴を吐出して用紙3上に画像を形成する装置であって、記録液は色材を分散状態で含有し、かつ、この記録液の25℃における静的表面張力 γ (mN/m)と搬送ベルト25の臨界表面張力 γ_c (mN/m)とが、 $\gamma > \gamma_c$ 、の関係を満足している。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 2 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.